

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT


### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

REC'D 24 OCT 2005

WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PC 04 022 H	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/008309	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 24.07.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 30.07.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01N27/414		
Anmelder MICRONAS GMBH et al.		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 2 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  28.02.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  21.10.2005	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Klein, M-O  Tel. +49 89 2399-2736	



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/008309

---

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

---

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
  - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
  - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile\*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

### Beschreibung, Seiten

1-9 in der ursprünglich eingereichten Fassung

### Ansprüche, Nr.

1-11 eingegangen am 08.04.2005 mit Telefax

### Zeichnungen, Blätter

1/5-5/5 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT  
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/008309

---

**Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

---

1. Feststellung
- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-11  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-11  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-11 |
|                                | Nein: Ansprüche:    |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

---

**Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

---

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D2: BURGMAIR M ET AL: "Contribution of the gate insulator surface to work function measurements with a gas sensitive FET"
- D3: DE 101 18 367 A
- D6: US-A-5 900 128
- D8: DE 101 61 214 A
- D10: POHL R ET AL: "Realization of a new sensor concept: improved ccfet and sgfet type gas sensors in hybrid flip-chip technology"

### **Re Section VIII**

#### **1 Artikel 6 PCT**

##### **1.1 Anspruch 1 ist aus den folgenden Gründen unklar:**

- Aus der Beschreibung und aus den Fig. 1-5 geht klar hervor, daß das folgende Merkmal für die Definition der Erfindung wesentlich ist:
  - Eine elektrische Isolationsschicht (17) auf der mittel- oder unmittelbar eine hydrophobe Schicht (19) deponiert wird.

Da der unabhängige Anspruch 1 dieses Merkmal nicht enthält, entspricht er nicht dem Erfordernis des Artikels 6 PCT in Verbindung mit Regel 6.3 b) PCT, daß jeder unabhängige Anspruch alle technischen Merkmale enthalten muß, die für die Definition der Erfindung wesentlich sind.

- Der kennzeichnende Teil von Anspruch 1 ist unklar. Anspruch 1 ist dadurch gekennzeichnet, dass an der Oberfläche des Gassensors eine hydrophobe Schicht (19) angeordnet ist. Diese Schicht befindet sich gemäss dem Anspruch zwischen der gassensitiven Schicht und dem Kanalbereich und/oder einer Sensorelektrode, die mit einer and dem Kanalbereich angeordneten Gateelektrode elektrisch verbunden ist. Allerdings geht aus den Zeichnungen 1-4 hervor, dass die hydrophobe Schicht (19) sich nicht zwischen gassensitiver Schicht und Kanalbereich (8) und/oder einer Sensorelektrode (16) (die mit einer and dem Kanalbereich angeordneten Gateelektrode elektrisch verbunden ist) befindet, sondern daneben. Ausserdem würde "...an der Oberfläche des Gassensors..." bedeuten, dass sich die hydrophobe Schicht entweder über dem Pol (11) oder unter dem Substrat (2) gemäss Zeichnung 2 befinden müsste. Dies ist nicht der Fall.  
Darüber hinaus ist der Begriff " ...und dass die hydrophobe Schicht in der Oberfläche des Gassensors betrachtet zwischen der gassensitiven Schicht und dem Kanalbereich und/oder einer Sensorelektrode angeordnet ist,..." völlig unklar.

Zur Beurteilung der Neuheit und erfinderischen Tätigkeit wird der unklar formulierte Anspruch 1 im Lichte der Figuren 1-5 und der Beschreibung, insbesondere S.7,Z.27-S.8,Z.12 interpretiert. Dort wird der Aufbau des Gassensors klar und eindeutig beschrieben. Darüber hinaus wird die elektrische Isolationsschicht (17) als ein wesentliches Merkmal für die Erfindung berücksichtigt.

## 1.2 Verschiedenes

- Begriffe wie "vorzugsweise" (bsp. Anspruch 5,8) haben keinen einschränkende Wirkung auf den Schutzzumfang des Anspruchs. Alle Merkmale hinter diesem Begriff werden daher als rein fakultativ angesehen.

## Zu Punkt V

### **Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- 2 Die vorliegende Anmeldung erfüllt die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 im Sinne von Artikel 33(2) und Art. 33(3) PCT neu und erfinderisch ist.

**D2** offenbart einen Gassensor gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 (Fig. 2) , wobei an der Oberfläche des Gassensors eine hydrophobe Passivierungsschicht ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) angeordnet ist und diese Schicht sich zwischen der gassensitiven Schicht und dem Kanalbereich befindet<sup>1</sup>. (Der Oberbegriff von Anspruch 1 wird auch von **D3** offenbart (Zusammenfassung, Fig. 1, Par. [0012-0017], Anspruch 1-4)).

Der Gegenstand von Anspruch 1 unterscheidet sich von dem in **D2** darin, dass eine Isolationsschicht (17) auf Drain (3) und Source (4) angeordnet ist, wobei auf dieser Isolationsschicht eine hydrophobe Schicht (19) angeordnet ist, deren mit Wasser gemessener, auf eine plane Oberfläche bezogene statische Kontaktwinkel mindestens 90° beträgt.

---

<sup>1</sup> wie aus D1 ersichtlich werden  $\text{Si}_3\text{N}_4$ - Schichten als hydrophobe Schichten bezeichnet (Zusammenfassung).

Der daraus resultierende technische Effekt ist, die Adsorption von Feuchtigkeit auf der Oberfläche des FETs zu erschweren oder sogar völlig zu verhindern, indem das Benetzungsverhalten von Wasser auf der hydrophoben Schicht festgelegt wird. Die üblichen (hydrophoben) Passivierungsschichten  $\text{Si}_3\text{N}_4$  Schichten werden einfacher von Wasser benetzt (siehe Anhang der Anmelder vom 8.4.2005) als die in dieser Anmeldung vorgeschlagene hydrophobe Schicht und haben deshalb eine grössere Querempfindlichkeit auf Feuchtigkeit.

Keines der im Recherchenbericht zitierten Dokumente offenbart eine wie in Anspruch 1 vorgeschlagene Lösung. Passivierungsschichten in FET-Technologie sind meist eine Kombination aus  $\text{SiO}_2$  und  $\text{Si}_3\text{N}_4$  (**D2**: (Fig. 2); **D8**: (Par. [0063]); **D10**, Fig. 4)) oder Polyimid (**D6**, Sp. 4, Z. 1-10). Deren Kontaktwinkel liegen aber bei ca. 60°.

**D3** offenbart zwar einen Gassensor gemäss Oberbegriff mit einer auf die Isolationsschicht aufgetragenen "isolierenden" Oberflächenprofilierung. Allerdings geht aus **D3** nicht hervor, aus welchem Material diese Profilierung besteht. Viele elektrisch isolierende Schichten wie Alumina etc. sind nicht hydrophob und haben daher einen Kontaktwinkel, der grösser als 90° ist.

Der Fachmann wird daher nicht ohne erfinderisches Zutun ein solches Material einsetzen und so zum Gegenstand von Anspruch 1 gelangen.

Die abhängigen Ansprüche 2-11 werden daher auch als neu und erfinderisch betrachtet.

PCT/EP2004/008309

1

## Vorschlag für neue Patentansprüche

1. Gassensor (1) mit einem Substrat (2) eines ersten Ladungsträgertyps, auf dem  
eine Drain (3) und eine Source (4) eines zweiten Ladungsträgertyps ange-  
ordnet sind, wobei zwischen Drain (3) und Source (4) ein Kanalbereich (8)  
gebildet ist, und mit einer gassensitiven Schicht (10), die Pole (11, 12) hat, zw-  
ischen denen in Abhängigkeit von der Konzentration eines mit der Schicht  
(10) in Kontakt befindlichen Gases eine gasinduzierte Spannung auftritt, wo-  
bei die gassensitive Schicht (10) zur Messung der Spannung mit ihrem einen  
Pol (12) über einen Luftspalt (14) kapazitiv an den Kanalbereich (8) gekoppelt  
ist und mit ihrem anderen Pol (11) mit einer ein Bezugspotential aufweisen-  
den Gegenelektrode (13) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass an  
der Oberfläche des Gassensors (1) eine hydrophobe Schicht (19) angeord-  
net ist, deren mit Wasser gemessener, auf eine plane Oberfläche bezogene  
statische Kontaktwinkel mindestens 90° beträgt, und dass die hydrophobe  
Schicht (19) in der Oberfläche des Gassensors (1) betrachtet zwischen der  
gassensitiven Schicht (10) und dem Kanalbereich (8) und/oder einer Sensor-  
elektrode (16) angeordnet ist, die mit einer an dem Kanalbereich (8) ange-  
ordneten Gateelektrode (22) elektrisch verbundenen ist.
2. Gassensor (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er an seiner  
Oberfläche einen elektrisch leitfähigen Guardring (18) aufweist, der den Ka-  
nalbereich (8) und/oder die zu dem Kanalbereich (8) führende Sen-  
sorelektrode (16) mit Abstand zu dem Kanalbereich (8) und/oder der Sen-  
sorelektrode (16) umgrenzt, und dass die hydrophobe Schicht (19) zumindest  
in einem zwischen dem Guardring (18) und dem Kanalbereich (8) und/oder  
der Sensorelektrode (16) befindlichen Bereich der Oberfläche des Gassen-  
sors (1) angeordnet ist.
3. Gassensor (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich  
die hydrophobe Schicht (19) durchgängig über den Kanalbereich (8)  
und/oder die Sensorelektrode (16) erstreckt.
4. Gassensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,  
dass die hydrophobe Schicht (19) von dem Kanalbereich (8) und/oder der

Sensorelektrode (8) beanstandet ist und den Kanalbereich (8) und/oder die Sensorelektrode (16) vorzugsweise ring- oder rahmenförmig umgrenzt.

5. Gassensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass der mit Wasser gemessene, auf eine plane Oberfläche bezogene statische Kontaktwinkel der hydrophoben Schicht (19) mindestens  $105^\circ$  und bevorzugt mindestens  $120^\circ$  beträgt.
6. Gassensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass Moleküle der hydrophoben Schicht (19) kovalent an die Oberfläche einer daran angrenzenden, vorzugsweise halbleitenden oder elektrisch isolierenden Schicht des Gassensors (1) gebunden.
7. Gassensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,  
15 dass die hydrophobe Schicht (19) mindestens ein Polymer enthält.
8. Gassensor (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymer ein fluoriertes und bevorzugt ein perfluoriertes Polymer ist.
- 20 9. Gassensor (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymer über eine vorzugsweise als Monolage ausgebildete Zwischenschicht (20) mit einer benachbarten, vorzugsweise halbleitenden oder elektrisch isolierenden Schicht des Gassensors (1) verbunden ist, dass die Zwischenschicht (20) mindestens eine an der benachbarten Schicht verankerte  
25 reaktive Gruppe aufweist, und dass das Polymer vorzugsweise über eine kovalente Bindung an die Zwischenschicht (20) gekoppelt ist.
10. Gassensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet,  
30 dass die hydrophobe Schicht (19) eine Oberflächenprofilierung mit Vorsprüngen und Vertiefungen aufweist.
11. Gassensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet,  
35 dass die Vertiefungen als Gräben oder Nuten ausgebildet sind, die vorzugsweise rahmen- oder ringförmig um den Kanalbereich (8) und/oder die Sensorelektrode (16) umlaufen.